

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-11487

(P2005-11487A)

(43) 公開日 平成17年1月13日 (2005.1.13)

(51) Int. Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

G 1 1 B 7/135

G 1 1 B 7/135

Z

5 D 1 1 8

G 1 1 B 7/09

G 1 1 B 7/09

A

5 D 7 8 9

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2004-115496 (P2004-115496)
 (22) 出願日 平成16年4月9日 (2004.4.9)
 (31) 優先権主張番号 特願2003-147242 (P2003-147242)
 (32) 優先日 平成15年5月26日 (2003.5.26)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100067828
 弁理士 小谷 悦司
 (74) 代理人 100075409
 弁理士 植木 久一
 (74) 代理人 100109438
 弁理士 大月 伸介
 (72) 発明者 永田 貴之
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 富田 浩稔
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内

最終頁に続く

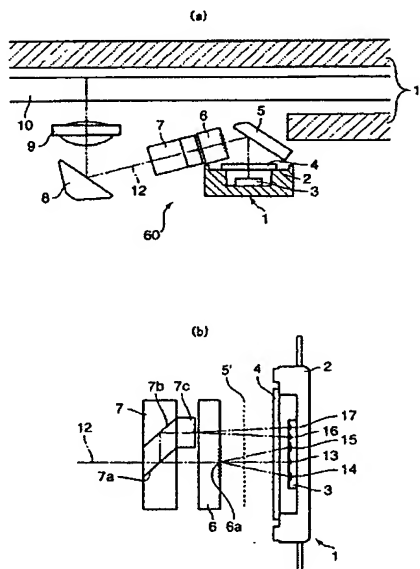
(54) 【発明の名称】 光学ヘッド及びそれを用いた光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 光ディスク装置の薄型化を図る。

【解決手段】 光ディスク方向に向かって光を出射するレーザーダイオード13と、レーザーダイオード13と同一の筐体内に配置されたフォトダイオード14、15、16、17と、レーザーダイオード13から出射する光を反射により偏向させる折返しミラー5と、折返しミラー5で反射した光を反射し、光ディスク方向に偏向させる立上げミラー8と、立上げミラー8で反射した光を光ディスク10上に集光する対物レンズ9と、光ディスク10で反射した光を分岐し、フォトダイオードへ導くホログラム素子6とを備え、光ディスク10を格納するカートリッジ11の窓部の内側に折返しミラー5の少なくとも一部が配置されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】

光ディスクに光を出射する光源と、
前記光源が取り付けられる筐体と、
前記筐体に取り付けられる受光素子と、
前記光源から出射された光を反射により偏向させる第1の反射手段と、
前記第1の反射手段により反射された光を反射し、前記光ディスク方向に偏向させる第2の反射手段と、
前記第2の反射手段により反射された光を前記光ディスク上に集光する対物レンズと、
前記光ディスクにより反射された光を分岐し、前記受光素子へ導く光分岐素子とを備え

、
前記光ディスクを格納するカートリッジの窓部の内側に前記第1の反射手段の少なくとも一部が配置されていることを特徴とする光学ヘッド。

【請求項2】

光ディスクに光を出射する光源と、
前記光源が取り付けられる筐体と、
前記筐体に取り付けられる受光素子と、
前記光ディスクと前記光源との間に配置され、入射光と反射光とが成す角度が鋭角となるように前記光源から出射された光を反射により偏向させる第1の反射手段と、
入射光と反射光とが成す角度が鋭角となるように前記第1の反射手段により反射された光を反射し、前記光ディスク方向に偏向させる第2の反射手段と、
前記第2の反射手段により反射された光を前記光ディスク上に集光する対物レンズと、
前記光ディスクにより反射された光を分岐し、前記受光素子へ導く光分岐素子とを備えていることを特徴とする光学ヘッド。

【請求項3】

前記第1の反射手段は、前記筐体及び光分岐素子の少なくとも一方に固定されていることを特徴とする請求項1又は2記載の光学ヘッド。

【請求項4】

前記第1の反射手段は、前記筐体及び光分岐素子の双方に固定されており、
前記光源および受光素子は、前記筐体、前記光分岐素子及び第1の反射手段により封止されていることを特徴とする請求項3記載の光学ヘッド。

【請求項5】

前記第1の反射手段の有効光束を反射する領域の域外に、光の反射を抑える吸収膜が形成されていることを特徴とする請求項1又は2記載の光学ヘッド。

【請求項6】

前記光分岐素子は、光軸方向に対向する一対の面のうち、光源に近い面には回折溝が形成される一方、光源から遠い面における有効光束が通過しない領域に、有効光束以外の光束を域外に導く傾斜面又は回折溝が形成された面が設けられていることを特徴とする請求項1又は2記載の光学ヘッド。

【請求項7】

前記第1の反射手段は、前記光分岐素子と一体的に形成されていることを特徴とする請求項1又は2記載の光学ヘッド。

【請求項8】

前記第1の反射手段は、全反射条件を満たすように形成された前記光分岐素子の光学面によって構成されていることを特徴とする請求項1又は2記載の光学ヘッド。

【請求項9】

前記第1の反射手段は、前記光源から出射される光の拡散角を変換することを特徴とする請求項1又は2記載の光学ヘッド。

【請求項10】

前記第1の反射手段は、前記光分岐素子と前記受光素子との間に配置されていることを特徴とする請求項1又は2記載の光学ヘッド。

【請求項11】

請求項1又は2記載の光学ヘッドと、

前記受光素子からの受光信号に基づいてフォーカス誤差信号を演算し、このフォーカス誤差信号に基づいて対物レンズの位置を制御して光ディスク上に集光スポットを追従させるフォーカス制御手段と、

前記受光素子からの受光信号に基づいてトラッキング誤差信号を演算し、このトラッキング誤差信号に基づいて対物レンズの位置を制御して光ディスク上の所定の情報トラックに集光スポットを追従させるトラッキング制御手段とを備えていることを特徴とする光ディスク装置

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、MD（ミニディスク）等の情報記録媒体としての光ディスクを駆動させる光ディスク装置において、光学ヘッドを薄型化する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

CD（コンパクトディスク）等を駆動する光ディスク装置に用いられる光学ヘッドにおいて、受光素子の一体化により光学系の部品を集積し、装置の小型化、低コスト化を進める検討が従来から行われてきた。この技術はMDのような光磁気記録用の光学ヘッドにも応用され、例えば、特許文献1に開示されたものがある。

【0003】

図11（a）はこのような受光系が集積された従来の光学ヘッドの光学構成を示した側面図であり、図11（b）は図11（a）の上面図である。図11（a）及び（b）において同じ構成要素は同一の符号で示している。同図に示した構成について以下に図面を参照しながら説明する。

【0004】

図11（a）において、31は集積ユニット、32は筐体としてのパッケージを示しており、その内部には発光素子および受光素子の実装あるいは形成されたシリコン基板33が設けられている。シリコン基板33はパッケージ32とホログラム素子34とで封止されている。複合プリズム35はホログラム素子34で保持されている。36は立上げミラー、37は対物レンズ、38は光磁気信号が記録された光ディスク、39は光ディスク38を内部に格納するためのカートリッジを示しており、40はシリコン基板33上の発光素子から光ディスク38へ至る光路を示している。

【0005】

図11（b）において、41はシリコン基板33上に設けられた発光素子としてのレーザーダイオードを示し、また42、43、44および45は受光素子としてのフォトダイオードを示している。

【0006】

34aはホログラム素子34の一面に設けられた回折溝であり、レーザーダイオード41からの放射光が通過する領域に設けられている。

【0007】

35aおよび35bは複合プリズム35の内部の光学面であり、光学面35aは、例えば、P偏光成分の略80%を透過する一方、略20%を反射し、S偏光成分の略100%を反射する偏光依存性を持つ。一方、35bは、P偏光成分およびS偏光成分をそれぞれ略100%反射する反射面である。35cは、例えばニオブ酸リチウムのような複屈折性材料から成るウォラストンプリズムである。

【0008】

上記のように構成された従来の光学ヘッドでは、レーザーダイオード41から出射した光は、ホログラム素子34および複合プリズム35を透過し、立上げミラー36で光路が

略90度折り曲げられ、対物レンズ37により光ディスク38上に集光される。この光ディスク38においてカー効果により偏光が僅かに回転して反射した光は、再び対物レンズ37および立上げミラー36を経由して、複合プリズム35に入射し、光学面35aでP偏光成分の略80%が透過し、P偏光成分の略20%とカー回転によって生じたS偏光成分の略100%が反射する。

【0009】

光学面35aを透過した光は回折溝34aにおいて、例えば±1次回折光が10%ずつ回折し、フォトダイオード42、43で受光される。詳しい検出原理の説明は省くが、この受光信号を演算することにより、フォーカス誤差信号およびトラッキング誤差信号が得られる。

【0010】

一方、光学面35aにおいて反射した光は、反射面35bで反射された後、ウォラストンプリズム35cで互いに直交する偏光成分に分離されて、それぞれフォトダイオード44、45で受光され、この受光信号の差動により光磁気信号が検出される。

【0011】

以上のように構成された従来の光学ヘッドは、レーザーダイオード41とフォトダイオード42、43、44、45が別体の構成と比べて光学ヘッドサイズの小型化が可能であり、各部品間の相対位置精度の向上により高信頼性が図れ、また、部品点数を削減できるので低コスト化が図れるというメリットがある。

【特許文献1】特開平10-143934号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

ところで、市場では薄型の光ディスク装置の需要が益々大きくなっている。しかしながら、上記の図11(a)に示す従来の構成では、光ディスク38厚み方向の光学ヘッドの厚さをパッケージ32の幅Hより薄くすることができず、光ディスク装置の更なる薄型化が困難であるという問題がある。

【0013】

特に、リードフレーム型のパッケージの場合にはリード線の本数とピッチにより前記Hの値の最小値が決まり、例えばリード線14本、リード線ピッチ0.5mmであればHの値の限界は3.5mm程度となり、カートリッジとのクリアランスを考えると、カートリッジ下面から光学ヘッドの下面までの距離、即ち光学ヘッド厚みを4mm程度とするのが、薄型化の限界となる。

【0014】

構成だけを考えるならば、集積ユニット31と立上げミラー36との距離を短くし、集積ユニット31をカートリッジ39の窓の内側に配置することにより、光学ヘッドを薄型化することが可能であるが、このように集積ユニット31と立上げミラー36との距離を短くすると、これらの間の光路長が短くなり、トラッキング動作により対物レンズ37がシフトした際の軸外収差が増える等の問題が生じる。

【課題を解決するための手段】

【0015】

そこで、本発明の光学ヘッドは、光ディスクに光を出射する光源と、前記光源が取り付けられる筐体と、前記筐体に取り付けられる受光素子と、前記光源から出射された光を反射により偏向させる第1の反射手段と、前記第1の反射手段により反射された光を反射し、前記光ディスク方向に偏向させる第2の反射手段と、前記第2の反射手段により反射された光を前記光ディスク上に集光する対物レンズと、前記光ディスクにより反射された光を分岐し、前記受光素子へ導く光分岐素子とを備え、前記光ディスクを格納するカートリッジの窓部の内側に前記第1の反射手段の少なくとも一部が配置されていることを特徴とする。

【0016】

また、本発明の光学ヘッドは、光ディスクに光を出射する光源と、前記光源が取り付けられる筐体と、前記筐体に取り付けられる受光素子と、前記光ディスクと前記光源との間に配置され、入射光と反射光とが成す角度が鋭角となるように前記光源から出射された光を反射により偏向させる第1の反射手段と、入射光と反射光とが成す角度が鋭角となるように前記第1の反射手段により反射された光を反射し、前記光ディスク方向に偏向させる第2の反射手段と、前記第2の反射手段により反射された光を前記光ディスク上に集光する対物レンズと、前記光ディスクにより反射された光を分岐し、前記受光素子へ導く光分岐素子とを備えている構成としてもよい。

【0017】

前記第1の反射手段は、前記筐体及び光分岐素子の少なくとも一方に固定されていてもよい。

【0018】

前記第1の反射手段は、前記筐体及び光分岐素子の双方に固定されており、前記光源および受光素子は、前記筐体、光分岐素子及び第1の反射手段により封止されていてもよい。

【0019】

前記第1の反射手段の有効光束を反射する領域の域外に、光の反射を抑える吸収膜が形成されていてもよい。

【0020】

前記光分岐素子は、光軸方向に対向する一対の面のうち、光源に近い面には回折溝が形成される一方、光源から遠い面における有効光束が通過しない領域に、有効光束以外の光束を域外に導く傾斜面又は回折溝が形成された面が設けられてもよい。

【0021】

前記第1の反射手段は、前記光分岐素子と一体的に形成されていてもよい。

【0022】

前記第1の反射手段は、全反射条件を満たすように形成された前記光分岐素子の光学面によって構成されていてもよい。

【0023】

前記第1の反射手段は、前記光源から出射される光の拡散角を変換する構成としてもよい。

【0024】

前記第1の反射手段は、前記光分岐素子と前記受光素子との間に配置されていてもよい。

【0025】

また、本発明は、前記光学ヘッドと、前記受光素子からの受光信号に基づいてフォーカス誤差信号を演算し、このフォーカス誤差信号に基づいて対物レンズの位置を制御して光ディスク上に集光スポットを追従させるフォーカス制御手段と、前記受光素子からの受光信号に基づいてトラッキング誤差信号を演算し、このトラッキング誤差信号に基づいて対物レンズの位置を制御して光ディスク上の所定の情報トラックに集光スポットを追従させるトラッキング制御手段とを有する光ディスク装置とすることもできる。

【発明の効果】

【0026】

本発明の光学ヘッドは、光源から出射する光を反射して偏向させる第1の反射手段と、前記第1の反射手段によって反射された光を反射し、前記光ディスク方向に偏向させる第2の反射手段とを備え、光ディスクを格納するカートリッジの窓部の内側に前記第1の反射手段の少なくとも一部を配置するようにしているので、その分、光学ヘッド厚みの縮小が可能となる。

【0027】

また、第1の反射手段と第2の反射手段は、入射光と反射光とが成す角度がそれぞれ鋭角になるように光を反射する構成としても光学ヘッド厚みを縮小することができる。

【0028】

また、第1の反射手段を筐体及び光分岐素子の少なくとも一方に固定すると、各部品間の相対位置の位置決め精度を向上できるので、高信頼性化を図ることができる。また、カバーガラスなどの部品点数を削減できるので低コスト化が可能である。

【0029】

また、前記第1の反射手段を前記筐体及び光分岐素子の双方に固定し、前記光源および受光素子を筐体、光分岐素子および第1の反射手段により封止した場合には、第1の反射手段および光分岐素子の光学面が曇るのを防ぐことができる。したがって、あらゆる環境下で安定した性能を得ることができ、光学ヘッドの信頼性を向上することができる。

【0030】

また、第1の反射手段における有効光束を反射する領域の域外に吸収膜を設ける構成とすれば、有効光束以外の光が第1の反射手段などで反射して受光素子に戻るのを防ぐことができ、受光信号におけるオフセットやノイズを低減することができる。

【0031】

また、前記光分岐素子において、光軸方向に対向する一対の面のうち、光源に近い面に回折溝を形成し、もう一方の面における有効光束が通過しない領域に、有効光束以外の光束を域外に導く傾斜面又は回折溝が形成された面を設ける構成とすれば、有効光束以外の光が対物レンズや光ディスク等を経由して受光素子に戻るのを防ぐことができる。この結果、受光信号におけるオフセットやノイズを低減することができる。また、上述したような不要光が光ディスク等で反射して戻ってくるのを抑えることができるので、複合プリズムが設けられる場合においては、この複合プリズムを有効光束の通過するぎりぎりの幅まで薄型化することができ、低コスト化できる。

【0032】

また、前記第1の反射手段を光分岐素子と一体的に形成する構成とすれば、部品点数を削減でき、低コスト化を図ることができる。

【0033】

また、前記第1の反射手段が、全反射条件を満たすように形成された光分岐素子の光学面によって構成される場合には、さらに低コスト化を図ることができる。

【0034】

前記第1の反射手段が、光源から出射される光の拡散角を変換する場合には、光源と光分岐素子の間の見かけ上の光路長を実際の光路長よりも長くすることができる。したがって、光ヘッドを小型化した場合においても光源と光分岐素子との間の見かけ上の光路長が短くならないので、対物レンズのシフトによる軸外取差が増大するのを抑制することができる。

【0035】

また、前記第1の反射手段を、光分岐素子と受光素子との間に配置する構成とすれば、光ヘッドを薄型化した場合においても光分岐素子と受光素子との光路長が短くなるのを抑制でき、光ヘッドの薄型化が制限されるのを抑制することができる。

【0036】

また、前記光ヘッドを備えた光ディスク装置とすれば、上記効果を有効に発揮させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0037】

以下、本発明を実施するための最良の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0038】

(実施の形態1)

図1(a)は本発明の実施の形態1における光学ヘッド60を側面から見た構成を示す断面図である。図中、1は受発光ユニットを、2は筐体としてのパッケージをそれぞれ示している。受発光ユニット1は、パッケージ2と、このパッケージ2の内部に配置された

シリコン基板3と、パッケージ2に被せられたカバーガラス4とからなる。シリコン基板3には、発光素子である光源としてのレーザーダイオード13と、受光素子であるフォトダイオード14、15、16、17が実装あるいは形成されている(図1(b)参照)。カバーガラス4は、パッケージ2の内部に塵や埃が進入するのを防ぐためのものである。受発光ユニット1は、レーザーダイオード13が光ディスク10に対しておよそ直交する方向に光を出射するような姿勢で設置されている。

【0039】

5は第1の反射手段としての折返しミラーを、6は光分岐素子の一例としてのホログラム素子を、7は複合プリズムを、8は第2の反射手段の一例としての立上げミラーを、9は対物レンズを、10は光ディスクを、11はカートリッジを、12はシリコン基板2上の発光素子から光ディスク10へ至る光路を、それぞれ示している。光ディスク10は、例えばMD(ミニディスク)として構成されるものである。

【0040】

一般にカートリッジ11は、記録あるいは再生を行う際に光学ヘッド60からの光を取り込むための開閉自在の窓部を備えている。このカートリッジ11付き光ディスク10は、光ディスク装置(図示省略)に装填されて記録再生が可能となる位置に移動する間にカートリッジ11の窓部が開けられる。そして、光学ヘッド60は、返しミラー5がそのカートリッジ11の窓部の内側に位置するような構成となっている。

【0041】

折返しミラー5は、受発光ユニット1と光ディスク10との間に配置されている。また、この折返しミラー5は、光路12上において受発光ユニット1とホログラム素子6との間に配置されている。折返しミラー5は光を反射させるためのものであるが、この折返しミラー5は反射の前後の光の軌跡によって形成される角度が鋭角になるような向きに配置されている。

【0042】

立上げミラー8は、光路12上において複合プリズム7と対物レンズ9との間に配置されている。この立上げミラー8も光を反射させるためのものであるが、この立上げミラー8は反射の前後の光の軌跡によって形成される角度が鋭角になるような向きに配置されている。図1(a)に示すように、光路12は、折返しミラー5及び立上げミラー8で反射して偏向されることにより、光ディスク10と平行な方向に見てN字状になっている。

【0043】

図1(b)は受発光ユニット1、ホログラム素子6及び複合プリズム7を光路12に沿って示した上面図であり、図1(a)と同じ構成要素は同一の符号で示している。また、破線5'は折返しミラー5によって光路12が折り曲げられる位置を示している。

【0044】

6aはホログラム素子6の一面に設けられた回折溝を示しており、この回折溝6aはレーザーダイオード13から出射された放射光が通過する領域に設けられている。回折溝6aはホログラム素子6における受発光ユニット1側の面に位置している。

【0045】

7aおよび7bは複合プリズム7の内部の光学面を示しており、この光学面7aは、例えば、光のP偏光成分のうち略80%を透過させるとともに略20%を反射し、S偏光成分の略100%を反射する偏光依存性を持つ。光学面7bは、P偏光成分およびS偏光成分を略100%反射する反射面である。

【0046】

7cは、例えばニオブ酸リチウムのような複屈折性材料から成るウォラストンプリズムを示す。

【0047】

上記のように構成された本発明の光学ヘッド60では、レーザーダイオード13から出射された光は、カバーガラス4を透過し、折返しミラー5により光路が鋭角に折り曲げられ、ホログラム素子6および複合プリズム7を透過し、再び立上げミラー8により光路が

光ディスク10の方向に鋭角に折り曲げられ、対物レンズ9により光ディスク10上に集光される。この光は光ディスク10によって反射されるが、このとき光はカー効果により偏光が僅かに回転して反射する。この光は、再び対物レンズ9および立上げミラー8を経由して、複合プリズム7に入射する。この光は、光学面7aでP偏光成分の略80%が透過し、P偏光成分の略20%とカー回転によって生じたS偏光成分の略100%とが反射する。

【0048】

光学面7aを透過した光はホログラム素子6に入射し、回折溝6aにおいて、例えば±1次回折光が10%ずつ回折し、折返しミラー5及びカバーガラス4を経由してフォトダイオード14, 15で受光される。詳しい検出原理の説明は省くが、この受光信号を演算することにより、フォーカス誤差信号およびトラッキング誤差信号が得られる。

【0049】

一方、複合プリズム7の光学面7aにおいて反射した光は、反射面7bで反射された後、ウォラストンプリズム7cで互いに直交する偏光成分に分離され、ホログラム素子6、折返しミラー5及びカバーガラス4を経由してそれぞれフォトダイオード16, 17によって受光され、この受光信号の差動により光磁気信号が検出される。

【0050】

以上のように構成された本発明の光学ヘッド60では、受発光ユニット1を水平に配置し、折返しミラー5がカートリッジ11の窓部の内側に入り込むように配置することにより、光学ヘッド60の少なくとも一部をカートリッジ11の窓部の内側に配置できるため、光学ヘッド60の厚みを小さくすることができる。

【0051】

また、本実施形態1では、図1(a)に示すように折返しミラー5及び立上げミラー8の双方において光を鋭角に折り曲げるようにしているので、折返しミラー5が立上げミラー8よりも光ディスク10に近い位置に配置されることとなり、その分受発光ユニット1も光ディスク10に近づく。これにより、光路長を確保しつつ光学ヘッド60の厚みを小さくすることができる。換言すれば、折返しミラー5が光ディスク10と受発光ユニット1との間に位置するように光学ヘッド60を構成し、光路が逆N字状となるように折返しミラー5及び立上げミラー8の向きを調整しているので、折返しミラー5がカートリッジ11の窓部に入り込む構成を実現できている。

【0052】

また、本実施形態1では、折返しミラー5を光軸方向におけるホログラム素子6とフォトダイオード14, 15, 16, 17との間に配置するようにしているので、光ヘッド60を薄型化した場合においても、それに伴ってホログラム素子6とフォトダイオードとの間の光路長が短くなるのを抑制できる。つまり、ホログラム素子6とフォトダイオードとの間の光路長は所定の距離よりも短くできないという事情がある。このため、これらホログラム素子6とフォトダイオードとの間に折返しミラー5を配置すれば光ヘッド60内の空間を有効に利用できるため、光ヘッド60の薄型化が制限されるのを抑制することができる。

【0053】

なお、本発明の構成では、折返しミラー5を受発光ユニット1、ホログラム素子6又は光学ヘッド60の所定の基準面に対し所定の位置、角度に固定すれば、その後に受発光ユニット1、ホログラム素子6、対物レンズ9の相対位置を調整したとしても、折返しミラー5の位置、角度を調整する必要はない。

【0054】

なぜなら本構成において、受発光ユニット1、ホログラム素子6、対物レンズ9の相対位置は、受発光ユニット1から出射される光の光軸に沿って調整すればよく、折返しミラーの位置、傾きが僅かにずれても、ずれた光軸に応じて調整できるからである。例えば、位置決め用の部材や光学基台の取り付け面を精度良く製作すれば、折返しミラー5を無調整としても、折返しミラー5は、位置精度±30μm、角度精度±0.2°程度を実現で

きるものと考えられる。

【0055】

したがって、本構成のように光を折り曲げる構成としても煩雑な調整工程が増えることはなく、また、受発光ユニット1から対物レンズ9までの光路長を十分にとれるため、対物レンズ9のシフトによる軸外収差が増加するのを回避することもできる。

【0056】

ここで、前記光学ヘッド60を用いた光ディスク装置について図2を参考にして説明する。この光ディスク装置は、光学ヘッド60と、フォーカス制御回路62と、トラッキング制御回路63とを有する。フォーカス制御回路62は、フォトダイオード14、15からの受光信号に基づいてフォーカス誤差信号を演算し、このフォーカス誤差信号に基づいて対物レンズ9の位置を制御する。トラッキング制御回路63は、フォトダイオード14、15からの受光信号に基づいてトラッキング誤差信号を演算し、このトラッキング誤差信号に基づいて対物レンズ9の位置を制御する。そして、対物レンズ9の位置を光ディスク10に直交する方向及び光ディスク10の半径方向に駆動させ、集光スポットを光ディスク10上の所定の情報トラック上に追従させることができる。

【0057】

(実施の形態2)

図3(a)は本発明の実施の形態2における光学ヘッド60を側面から見た構成を示す断面図である。本実施形態2において実施形態1と異なるのは、折返し型集積ユニット21、および、その構成要素のホログラム素子22のみである。その他の構成要素は第1の実施の形態と同じであるため、同じ構成要素には同じ符号を付し、その説明を省略する。

【0058】

図3(a)においてホログラム素子22は、光路12における断面で示しており、22aはホログラム素子22の一方の面に形成された回折溝を示している。また、図3(b)は折返し型集積ユニット21の構成要素を示した上面図であり、同図では便宜上ホログラム素子22に斜線を付して示し、折返しミラー5および複合プリズム7はホログラム素子22から少し離して表示している。

【0059】

図3(a)、(b)に示した本実施形態3におけるホログラム素子22は、例えばポリカーボネート等の樹脂を成形して構成されている。このホログラム素子22には貫通孔22bが上下に貫通していて、ホログラム素子22はパッケージ2の上面に密着される一方、貫通孔22bが折返しミラー5によって塞がれている。

【0060】

ホログラム素子22は、回折溝22aが設けられることで光分岐素子としての機能を有する。さらにこのホログラム素子22に折返しミラー5及び複合プリズム7が固定されることで、このホログラム素子22は折返しミラー5及び複合プリズム7を保持し、これらをパッケージ2に対して位置決めする機能を有する。

【0061】

このように構成することにより、実施の形態1の効果に加え、各部品間の相対位置決め精度が向上し、光学ヘッド60の高信頼性化を図ることができる。また、カバーガラスなどの部品点数を削減できるので低コスト化が可能である。

【0062】

(実施の形態3)

本発明の実施の形態3では、図3(a)に示した実施の形態2と同じホログラム素子22を備えているが、接合面を接着している点で実施形態2と異なる。ここでは、実施形態2と同じ構成については、その説明を省略する。

【0063】

本実施の形態3では、図4に示すように、パッケージ2とホログラム素子22の接合面を接着剤で接着するとともに、ホログラム素子22と折返しミラー5との接合面を接着剤で接着することにより、シリコン基板3を完全に封止する。図4は本実施形態3の折返し

型集積ユニットを示す上面図であり、図の斜線部は接合面からはみ出して塗布された接着剤を示している。

【0064】

このように構成することにより、第2の実施の形態の効果に加え、結露によりシリコン基板3が錆びたり、折返しミラー5およびホログラム素子22の光学面が曇るのを防ぐことができる。これにより、あらゆる環境下で安定した性能を得ることができ、光学ヘッド60の信頼性を向上することができる。

【0065】

(実施の形態4)

本実施の形態4において実施の形態2、3と異なるのは、図5(a)、(b)に示すように、折返しミラー23のみであり、その他の構成要素は実施の形態2、3と同じであるため、同じ構成要素には同じ符号を付し、その説明を省略する。

【0066】

図5(a)は本発明の実施の形態4における折返し型集積ユニット21を側面から見た断面図であり、図5(b)は図5(a)と直交する方向に見た折返しミラー23の正面図である。

【0067】

図5(a)、(b)において24はシリコン基板3上のレーザーダイオード13から出射する光束を示している。折返しミラー23の反射面における所定の領域には、光を吸収する吸収膜23aが設けられている。この所定の領域とは、光束24のうち対物レンズ9を通過するレーザーダイオード13からの有効光束が反射される領域と、回折溝22aで回折した光ディスク10からの戻り光が反射する領域とを除く領域を意味している。

【0068】

このように構成することにより、実施の形態2、3の効果に加え、有効光束以外の光が、折返しミラー23などで反射してシリコン基板3上のフォトダイオードに戻るのを防ぐことができ、受光信号におけるオフセットやノイズを低減できる。

【0069】

(実施の形態5)

本実施の形態において実施の形態2と異なるのは、図6(a)、(b)に示すように、ホログラム素子25のみであり、その他の構成要素は実施の形態2と同じであるため、同じ構成要素には同じ符号を付し、その説明を省略する。

【0070】

図6(a)は本発明の実施の形態5における折返し型集積ユニット21を側面から見た断面図であり、図6(b)は主としてホログラム素子25を示す拡大図である。

【0071】

図6(a)、(b)において、25aは回折溝、25bおよび25cは光軸に対して傾斜した面である。この傾斜面25b、25cはホログラム素子25におけるレーザーダイオード13から離れた側の面において、有効光束を通過させる領域以外の領域に形成されている。傾斜面25b、25cは、レーザーダイオード13からの光を光軸から大きく反れる方向、即ち光軸から離れる方向に屈折させる機能を持つ。26はシリコン基板3上のレーザーダイオード13から出射する光のうち対物レンズ9を通過する有効光束を、また26aおよび26bは斜面25bおよび25cを通過した光束をそれぞれ示している。

【0072】

このように構成することにより、実施の形態2の効果に加え、複合プリズム7の側面7a、7b(図中の上下面)で反射した光が、対物レンズ9、光ディスク10等を経由してシリコン基板3上のフォトダイオードに戻るのを防ぐことができる。この結果、受光信号におけるオフセットやノイズを低減できる。また、複合プリズム7の側面7a、7aで反射される不要光の発生を抑えることができるために、複合プリズム7を有効光束の通過するぎりぎりの幅まで薄型化でき、低コスト化することができる。

【0073】

なお、図6(c)に示すように、ホログラム素子25の一方の面に前記傾斜面25b、25cを設ける構成に代え、有効光束が通過する領域以外の領域に、入射した光を散乱させる凹凸を有する凹凸面25d、25eを形成しても同様の効果を得ることができる。

【0074】

(実施の形態6)

本実施の形態6において、実施の形態2と異なるのは、図7(a)、(b)に示すように、ホログラム素子51のみであり、その他の構成要素は実施の形態2と同じであるため、同じ構成要素には同じ符号を付してその説明を省略する。

【0075】

図7(a)は本発明の実施形態6における折返し型集積ユニット21を側面から見た断面図であり、図7(b)は折返し型集積ユニット21を示す上面図である。

【0076】

図7(a)、(b)において、51は例えばポリカーボネート等の樹脂を成形して構成されたホログラム素子であり、51aはホログラム素子51に形成された回折溝であり、51bは金あるいは誘電多層膜等からなる反射膜である。この反射膜51bは本発明でいう第1の反射手段を構成するものであり、ホログラム素子51と一体的に形成されている。反射膜51bを有するホログラム素子51の面は、レーザーダイオード13からの光を回折溝51aの方向に反射させる位置及び角度に調整されて設けられている。

【0077】

このように構成することによりホログラム素子とは別部材の折返しミラーが不要となるため部品点数を削減することができる。さらには組み立て工数も減るため、低コスト化が図れる。

【0078】

また、組み立て時に折返しミラーの取り付け傾きがずれることがなくなるために、組み立て精度を向上することができる。

【0079】

(実施の形態7)

図8は、本発明の実施形態7のホログラム素子52を示している。このホログラム素子52以外の構成要素は、実施形態6と同じであり、同じ構成要素には同じ符号を付している。

【0080】

この実施形態7では、ホログラム素子52に2つの反射面52a、52bが設けられている。この反射面52a、52bは、光束の入射角が全反射条件を満たすように構成されており、このように構成することにより反射面52a、52bに反射膜を設けなくても高い反射率が得られとともに、低コスト化が図れる。

【0081】

(実施の形態8)

図9は本発明の実施形態8を示す。本実施形態8において実施の形態6と異なるのは、ホログラム素子53のみであり、その他の構成要素は実施の形態6と同じである。同じ構成要素には同じ符号を付し、その説明を省略する。

【0082】

図9は本実施形態8における折返し型集積ユニット21を側面から見た断面図であり、同図において、53はホログラム素子を、また53aはホログラム素子53の回折溝を、また53bは金あるいは誘電多層膜等からなる反射膜を有する曲面で構成された反射面である。反射面53bはレーザーダイオード13からの光を回折溝53aの方向に反射させる位置及び角度に調整されて配置され、且つこの反射面53bは、回折溝53a側が凹む曲面に構成されることで、レーザーダイオード13から出射された光の拡散角を変換して反射する機能を有する。すなわち、レーザーダイオード13からの光束70が凹曲面で反射されるために、この光束70は、レーザーダイオード13よりも光軸方向に離れている見かけの発光点71に光源がある場合と等価であるので、実際の距離よりも光路長が伸び

たことになる。

【0083】

このように構成することにより、光ヘッド60を小型化することによってレーザーダイオード13とホログラム素子53との実際の距離が短くなった場合においても、見かけ上の光路長を十分に確保することができるため、対物レンズ9のシフトによって軸外収差が増大するのを抑制することができる。なお、レーザーダイオード13からの光を反射させる反射面を凹曲面に形成する構成に代え、この反射面がNA変換ホログラムを有する構成としてもよい。

【0084】

(実施の形態9)

図10は本発明の実施形態9を示す。本実施形態9において実施の形態2と異なるのは、ホログラム素子54及び折返しミラー55のみであり、その他の構成要素は第2の実施の形態と同じであるため、同じ構成要素には同じ符号を付し、その説明を省略する。

【0085】

折返しミラー55は、レーザーダイオード31からの光を反射させる反射面に光の拡散角を変換して反射するNA変換ホログラム55aを有する。このような構成としても、実施形態8と同様に、小型化しても見かけ上、光路長を十分に確保することができるため、対物レンズ9のシフトによって軸外収差が増大するのを抑制することができる。なお、反射面がNA変換ホログラム55aを有する構成に代え、この反射面が凹曲面に構成されていてもよい。この場合も同様の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0086】

【図1】(a)は、本発明の実施の形態1における光学ヘッドを側面から見た構成を示す断面図であり、(b)は、前記光学ヘッドにおける受発光ユニット、ホログラム素子及び複合プリズムを光路に沿って示した上面図である。

【図2】前記光学ヘッドが適用された光ディスク装置の要部を示す概略図である。

【図3】(a)は、本発明の実施の形態2における光学ヘッドを側面から見た構成を示す断面図であり、(b)は、同光学ヘッドにおける折返し型集積ユニットの構成要素を示す上面図である。

【図4】本発明の実施の形態3における折返し型集積ユニットを示す上面図である。

【図5】(a)は、本発明の実施の形態4における折返し型集積ユニットを側面から見た断面図であり、(b)は、同折返し集積ユニットの折返しミラーを示す正面図である。

【図6】(a)は、本発明の実施の形態5における折返し型集積ユニットを側面から見た断面図であり、(b)は、本発明の実施の形態5におけるホログラム素子の拡大図であり、(c)は、本実施形態5の別の形態におけるホログラム素子を示す図である。

【図7】(a)は、本発明の実施の形態6における光学ヘッドを側面から見た構成を示す断面図であり、(b)は、本発明の実施の形態6における折返し型集積ユニットの構成要素を示した上面図である。

【図8】本発明の実施の形態7における光学ヘッドを側面から見た構成を示す断面図である。

【図9】本発明の実施の形態8における光学ヘッドを側面から見た構成を示す断面図である。

【図10】本発明の実施の形態9における光学ヘッドを側面から見た構成を示す断面図である。

【図11】(a)は、従来の光学ヘッドを側面から見た構成を示す断面図であり、(b)は、同光学ヘッドの構成を示した上面図である。

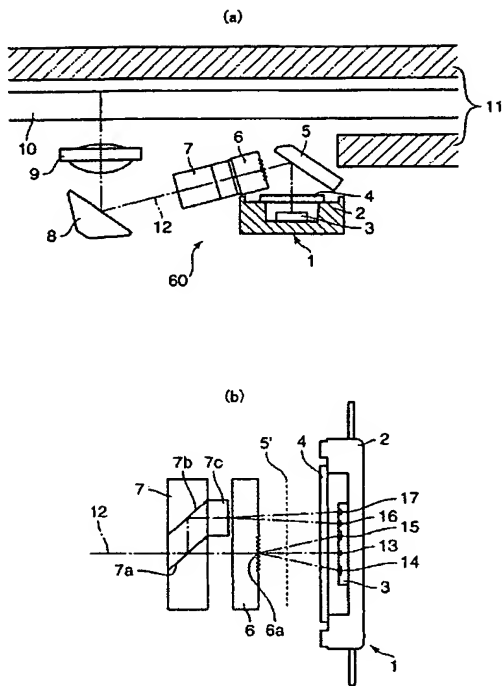
【符号の説明】

【0087】

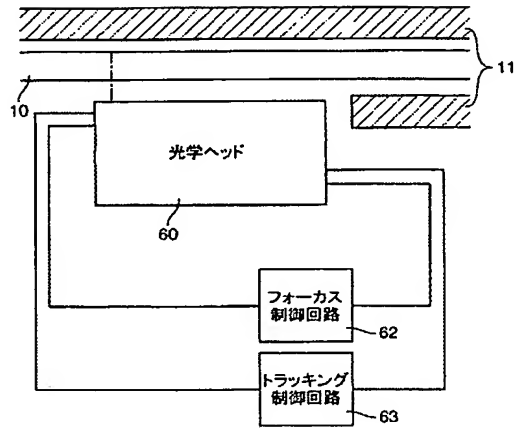
- 1 受発光ユニット
- 2 パッケージ

- 3 シリコン基板
- 4 カバーガラス
- 5 折返しミラー
- 6 ホログラム素子
- 6 a 回折溝
- 7 複合プリズム
- 7 a 光学面
- 7 b 反射面
- 7 c ウォラストンプリズム
- 8 立上げミラー
- 9 対物レンズ
- 10 光ディスク
- 11 カートリッジ
- 12 光路
- 13 レーザーダイオード
- 14, 15, 16, 17 フォトダイオード
- 21 折返し型集積ユニット
- 22 ホログラム素子
- 22 a 回折溝
- 23 折返しミラー
- 23 a 吸収膜
- 24 光束
- 25 ホログラム素子
- 25 a 回折溝
- 25 b, 25 c 斜面
- 25 d, 25 e 凹凸面
- 26 有効光束
- 26 a, 26 b 光束
- 31 集積ユニット
- 32 パッケージ
- 33 シリコン基板
- 34 ホログラム素子
- 34 a 回折溝
- 35 複合プリズム
- 35 a 光学面
- 35 b 反射面
- 35 c ウォラストンプリズム
- 36 立上げミラー
- 37 対物レンズ
- 38 光ディスク
- 39 カートリッジ
- 40 光路
- 41 レーザーダイオード
- 42, 43, 44, 45 フォトダイオード

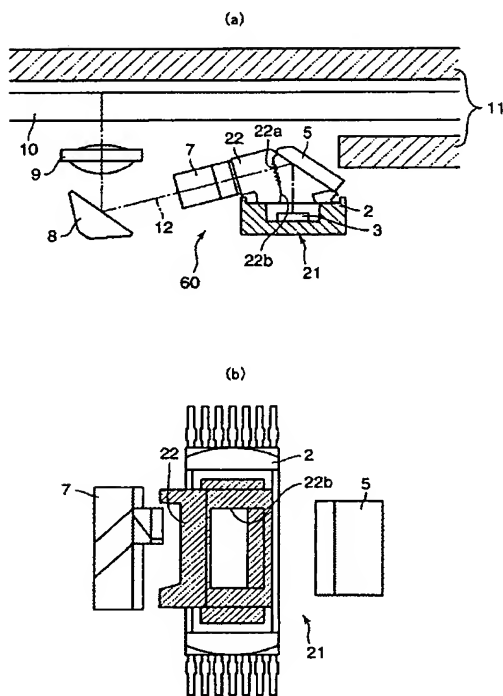
【図1】



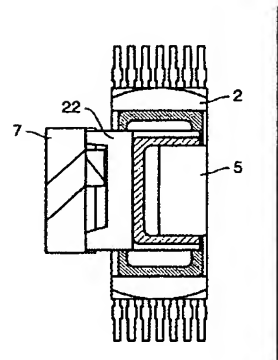
【図2】



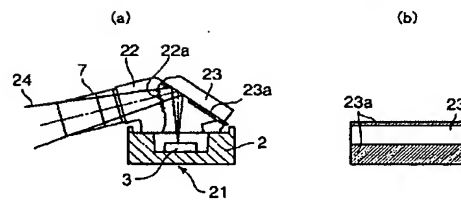
【図3】



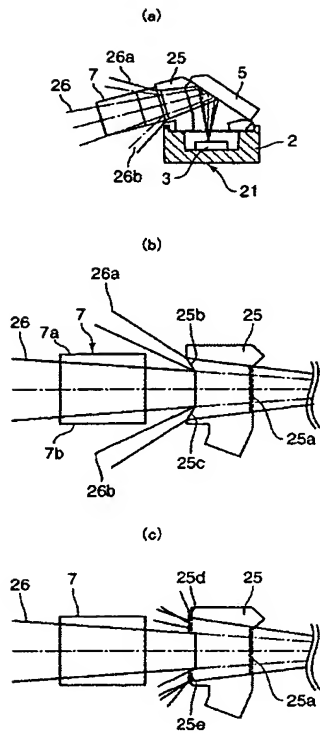
【図4】



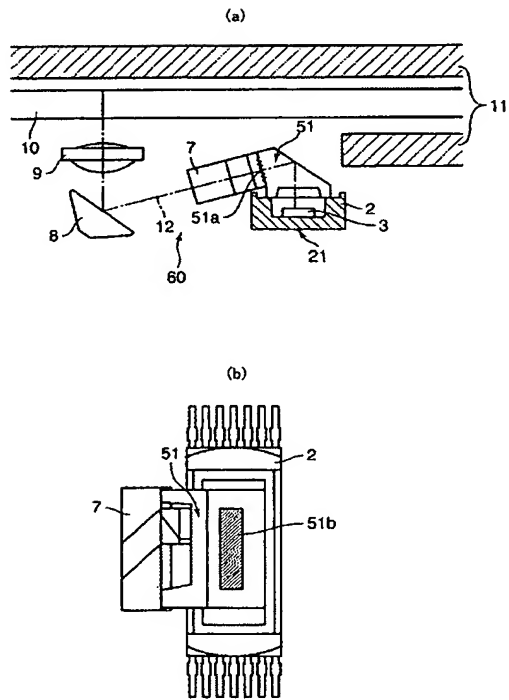
【図5】



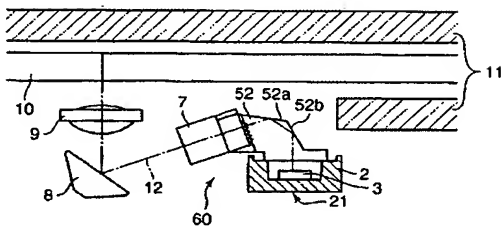
【図6】



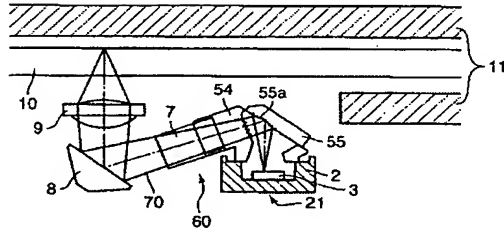
【図7】



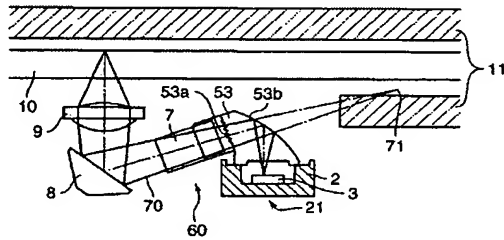
【図8】



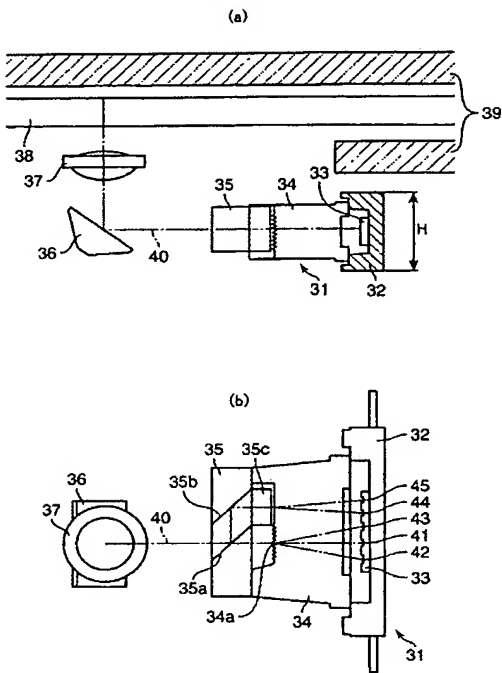
【図10】



【図9】



【図11】



(72)発明者 中田 秀輝

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 5D118 AA02 AA20 CD02 CD03

5D789 AA02 AA32 AA40 CA10 JA57

